

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-136533

(P2001-136533A)

(43)公開日 平成13年5月18日(2001.5.18)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 N 7/32

H 0 3 M 7/30

A 5 C 0 5 9

H 0 3 M 7/30

H 0 4 N 7/137

Z 5 J 0 6 4

審査請求 未請求 請求項の数31 O L (全 21 頁)

(21)出願番号

特願平11-319212

(22)出願日

平成11年11月10日(1999.11.10)

(71)出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 千秋 久子

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 松本 孝夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 10009/445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

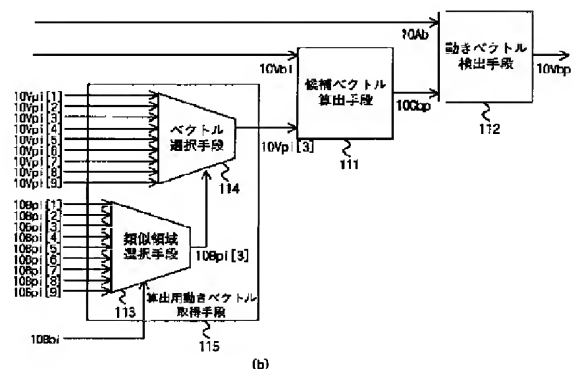
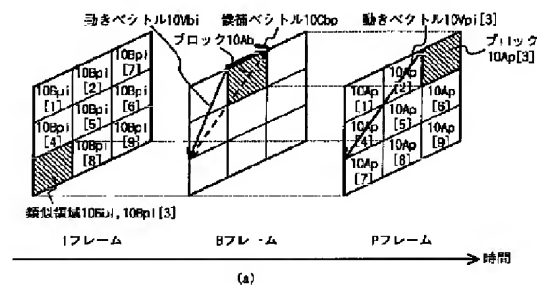
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 動きベクトル検出装置、動きベクトル検出方法および動きベクトル検出プログラム記録媒体

(57)【要約】

【課題】 既に求められている動きベクトルを活用し、求めるべき動きベクトルを予測して、動きベクトルの探索範囲を削減し、従来よりも少ない処理量で高速に、最適な動きベクトルを検出する。

【解決手段】 ブロック10Abの、Iフレームに対する動きベクトル10Vbiが指し示す類似領域10Bbiの位置に近い類似領域10Bpi[3]を指し示す、ブロック10Ap[3]のIフレームに対する動きベクトル10Vpi[3]を、算出用動きベクトル取得手段115にて取得する。動きベクトル10Vbiと動きベクトル10Vpi[3]を用いて、候補ベクトル算出手段111により、候補ベクトル10Cbpを求める。候補ベクトル10Cbpとブロック10Abとを用いて、ブロック10AbのPフレームに対する最適な動きベクトルを、動きベクトル検出手段112で求める。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 動画像として入力されたフレームをフレーム間予測符号化する際に、入力フレーム、または、すでに符号化されたフレームを復号化することで得られる再生フレームの、いずれかを参照フレームとして用いる動きベクトルの検出装置であって、

フレームを1つまたは複数の領域に分割し、対象とする1つの領域である対象領域に対して、前記対象領域の位置を基準として、参照フレームにおける類似した領域である類似領域の位置への移動量を、前記対象領域の前記参照フレームに対する動きベクトルとして検出する際、参照フレームと第1のフレームと第2のフレームにおいて、

前記第1のフレームにおける対象領域A1の、前記参照フレームに対する動きベクトルV1Rが指し示す前記参照フレームにおける類似領域B1Rの位置に近い類似領域B2Rを指し示す、前記第2のフレームにおける対象領域A2の、前記参照フレームに対する動きベクトルV2Rを取得する算出用動きベクトル取得手段と、

前記動きベクトルV1Rと前記動きベクトルV2Rとを用いて、候補ベクトルC12を算出する候補ベクトル算出手段と、

前記候補ベクトルC12と前記対象領域A1とを用いて、前記対象領域A1の前記第2のフレームに対する動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段とを備えることを特徴とする動きベクトル検出装置。

【請求項2】 前記第1のフレームにおける対象領域A1の、前記参照フレームに対する動きベクトルV1Rが指し示す前記参照フレームにおける類似領域B1Rを用いて、

前記第2のフレームにおける複数の対象領域A2[1], A2[2], ..., A2[m]の、前記参照フレームに対する複数の動きベクトルV2R[1], V2R[2], ..., V2R[m]がそれぞれ指し示す、前記参照フレームにおける複数の類似領域B2R[1], B2R[2], ..., B2R[m]の中から、前記類似領域B1Rの位置に近い類似領域B2R[k] ( $0 < k < m + 1$  の整数)を選択する類似領域選択手段と、

前記類似領域B2R[k]を用いて、前記第2のフレームにおける複数の対象領域A2[1], A2[2], ..., A2[m]の、前記参照フレームに対する複数の動きベクトルV2R[1], V2R[2], ..., V2R[m]の中から、前記類似領域B2R[k]を指し示す、前記第2のフレームにおける動きベクトルV2R[k]を選択するベクトル選択手段とから、

前記算出用動きベクトル取得手段が構成されることと、前記動きベクトルV2R[k]を前記動きベクトルV2Rとすることを特徴とする請求項1記載の動きベクトル検

出装置。

【請求項3】 前記動きベクトルV1Rと前記動きベクトルV2Rとを用いて、 $C12 = V1R - V2R$ によりC12を算出する候補ベクトル算出手段を有することを特徴とする請求項1または2記載の動きベクトル検出装置。

【請求項4】 前記動きベクトル検出手段の結果を前記候補ベクトルC12とすることを特徴とする請求項3記載の動きベクトル検出装置。

【請求項5】 動画像として入力されたフレームをフレーム間予測符号化する際に、入力フレーム、または、すでに符号化されたフレームを復号化することで得られる再生フレームの、いずれかを参照フレームとして用いる動きベクトルの検出装置であって、

フレームを1つまたは複数の領域に分割し、対象とする1つの領域である対象領域に対して、前記対象領域の位置を基準として、参照フレームにおける類似した領域である類似領域の位置への移動量を、前記対象領域の前記参照フレームに対する動きベクトルとして検出する際、参照フレームと第1のフレームと第2のフレームにおいて、

前記第1のフレームにおける対象領域A1の、前記第2のフレームに対する動きベクトルV12と、前記対象領域A1の、前記参照フレームに対する動きベクトルV1Rとを用いて、候補ベクトルC2Rを算出する候補ベクトル算出手段と、

前記動きベクトルV12が指し示す前記第2のフレームにおける類似領域B12を用いて、前記類似領域B12の位置に近い対象領域A2を選択する対象領域選択手段と、

前記候補ベクトルC2Rと前記対象領域A2とを用いて、前記対象領域A2の前記参照フレームに対する動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段とを備えることを特徴とする動きベクトル検出装置。

【請求項6】 前記動きベクトルV1Rと前記動きベクトルV12とを用いて $C2R = V1R - V12$ によりC2Rを算出する候補ベクトル算出手段を有することを特徴とする請求項5記載の動きベクトル検出装置。

【請求項7】 前記動きベクトル検出手段の結果を前記候補ベクトルC2Rとすることを特徴とする請求項6記載の動きベクトル検出装置。

【請求項8】 動画像として入力されたフレームをフレーム間予測符号化する際に、入力フレーム、または、すでに符号化されたフレームを復号化することで得られる再生フレームの、いずれかを参照フレームとして用いる動きベクトルの検出装置であって、

フレームを1つまたは複数の領域に分割し、対象とする1つの領域である対象領域に対して、前記対象領域の位置を基準として、参照フレームにおける類似した領域である類似領域の位置への移動量を、前記対象領域の前記

参照フレームに対する動きベクトルとして検出する際、時間的に、参照フレーム、第1のフレーム、第2のフレーム、の順番、もしくは、第2のフレーム、第1のフレーム、参照フレーム、の順番に、表示される3枚のフレームにおいて、

前記第1のフレームにおける対象領域A1の、前記第2のフレームに対する動きベクトルV12が指し示す、前記第2のフレームにおける類似領域B12の位置に近い対象領域A2の、前記参照フレームに対する動きベクトルV2Rを取得する算出用動きベクトル取得手段と、前記動きベクトルV2Rと、前記動きベクトルV12とを用いて、候補ベクトルC1Rを算出する候補ベクトル算出手段と、

前記候補ベクトルC1Rを用いて、前記対象領域A1の、前記参照フレームに対する動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段とを備えることを特徴とする動きベクトル検出装置。

【請求項9】 前記類似領域B12を用いて、前記第2のフレームにおける複数の対象領域A2[1], A2[2], ..., A2[m]の中から、前記類似領域B12の位置に近い対象領域A2[k] ( $0 < k < m+1$ の整数)を選択する対象領域選択手段と、前記対象領域A2[k]を用いて、前記複数の対象領域A2[1], A2[2], ..., A2[m]の、前記参照フレームに対する複数の動きベクトルV2R[1], V2R[2], ..., V2R[m]の中から、前記対象領域A2[k]の前記参照フレームに対する動きベクトルV2R[k]を選択するベクトル選択手段とから、前記算出用動きベクトル取得手段が構成されることと、前記動きベクトルV2R[k]を前記動きベクトルV2Rとすることを特徴とする請求項8記載の動きベクトル検出装置。

【請求項10】 前記ベクトル選択手段を、前記対象領域A2[k]の前記参照フレームに対する動きベクトルV2R[k]を探索して検出するベクトル検出手段に置き換えた請求項9記載の動きベクトル検出装置。

【請求項11】 前記動きベクトルV12と前記動きベクトルV2Rとを用いて $C1R = V12 + V2R$ によりC1Rを算出する候補ベクトル算出手段を有することを特徴とする請求項8または9または10記載の動きベクトル検出装置。

【請求項12】 前記動きベクトル検出手段の結果を前記候補ベクトルC1Rとすることを特徴とする請求項11記載の動きベクトル検出装置。

【請求項13】 動画像として入力されたフレームをフレーム間予測符号化する際に、入力フレーム、または、すでに符号化されたフレームを復号化することで得られる再生フレームの、いずれかを参照フレームとして用いる動きベクトルの検出方法であって、

フレームを1つまたは複数の領域に分割し、対象とする1つの領域である対象領域に対して、前記対象領域の位置を基準として、参照フレームにおける類似した領域である類似領域の位置への移動量を、前記対象領域の前記参照フレームに対する動きベクトルとして検出する際、参照フレームと第1のフレームと第2のフレームにおいて、

前記第1のフレームにおける対象領域A1の、前記参照フレームに対する動きベクトルV1Rが指し示す前記参照フレームにおける類似領域B1Rの位置に近い類似領域B2Rを指し示す、前記第2のフレームにおける対象領域A2の、前記参照フレームに対する動きベクトルV2Rを取得する算出用動きベクトル取得ステップと、前記動きベクトルV1Rと前記動きベクトルV2Rとを用いて、候補ベクトルC12を算出する候補ベクトル算出ステップと、

前記候補ベクトルC12と前記対象領域A1とを用いて、前記対象領域A1の前記第2のフレームに対する動きベクトルを検出する動きベクトル検出ステップとを備えることを特徴とする動きベクトル検出方法。

【請求項14】 前記第1のフレームにおける対象領域A1の、前記参照フレームに対する動きベクトルV1Rが指し示す前記参照フレームにおける類似領域B1Rを用いて、前記第2のフレームにおける複数の対象領域A2[1], A2[2], ..., A2[m]の、前記参照フレームに対する複数の動きベクトルV2R[1], V2R[2], ..., V2R[m]がそれぞれ指し示す、前記参照フレームにおける複数の類似領域B2R[1], B2R[2], ..., B2R[m]の中から、前記類似領域B1Rの位置に近い類似領域B2R[k] ( $0 < k < m+1$ の整数)を選択する類似領域選択ステップと、

前記類似領域B2R[k]を用いて、前記第2のフレームにおける複数の対象領域A2[1], A2[2], ..., A2[m]の、前記参照フレームに対する複数の動きベクトルV2R[1], V2R[2], ..., V2R[m]の中から、前記類似領域B2R[k]を指し示す、前記第2のフレームにおける動きベクトルV2R[k]を選択するベクトル選択ステップとから、前記算出用動きベクトル取得ステップが構成されることと、前記動きベクトルV2R[k]を前記動きベクトルV2Rとすることを特徴とする請求項13記載の動きベクトル検出方法。

【請求項15】 前記動きベクトルV1Rと前記動きベクトルV2Rとを用いて、 $C12 = V1R - V2R$ によりC12を算出する候補ベクトル算出ステップを有することを特徴とする請求項13または14記載の動きベクトル

トル検出方法。

【請求項16】 前記動きベクトル検出ステップの結果を前記候補ベクトルC12とすることを特徴とする請求項15記載の動きベクトル検出方法。

【請求項17】 動画像として入力されたフレームをフレーム間予測符号化する際に、入力フレーム、または、すでに符号化されたフレームを復号化することで得られる再生フレームの、いずれかを参照フレームとして用いる動きベクトルの検出方法であって、フレームを1つまたは複数の領域に分割し、対象とする1つの領域である対象領域に対して、前記対象領域の位置を基準として、参照フレームにおける類似した領域である類似領域の位置への移動量を、前記対象領域の前記参照フレームに対する動きベクトルとして検出する際、参照フレームと第1のフレームと第2のフレームにおいて、

前記第1のフレームにおける対象領域A1の、前記第2のフレームに対する動きベクトルV12と、前記対象領域A1の、前記参照フレームに対する動きベクトルV1Rとを用いて、候補ベクトルC2Rを算出する候補ベクトル算出ステップと、

前記動きベクトルV12が指し示す前記第2のフレームにおける類似領域B12を用いて、前記類似領域B12の位置に近い対象領域A2を選択する対象領域選択ステップと、

前記候補ベクトルC2Rと前記対象領域A2とを用いて、前記対象領域A2の前記参照フレームに対する動きベクトルを検出する動きベクトル検出ステップとを備えることを特徴とする動きベクトル検出方法。

【請求項18】 前記動きベクトルV1Rと前記動きベクトルV12とを用いて $C2R = V1R - V12$ によりC2Rを算出する候補ベクトル算出ステップを有することを特徴とする請求項17記載の動きベクトル検出方法。

【請求項19】 前記動きベクトル検出ステップの結果を前記候補ベクトルC2Rとすることを特徴とする請求項18記載の動きベクトル検出方法。

【請求項20】 動画像として入力されたフレームをフレーム間予測符号化する際に、入力フレーム、または、すでに符号化されたフレームを復号化することで得られる再生フレームの、いずれかを参照フレームとして用いる動きベクトルの検出方法であって、

フレームを1つまたは複数の領域に分割し、対象とする1つの領域である対象領域に対して、前記対象領域の位置を基準として、参照フレームにおける類似した領域である類似領域の位置への移動量を、前記対象領域の前記参照フレームに対する動きベクトルとして検出する際、時間的に、参照フレーム、第1のフレーム、第2のフレーム、の順番、もしくは、第2のフレーム、第1のフレーム、参照フレーム、の順番に、表示される3枚のフ

ームにおいて、

前記第1のフレームにおける対象領域A1の、前記第2のフレームに対する動きベクトルV12が指し示す、前記第2のフレームにおける類似領域B12の位置に近い対象領域A2の、前記参照フレームに対する動きベクトルV2Rを取得する算出用動きベクトル取得ステップと、

前記動きベクトルV2Rと、前記動きベクトルV12とを用いて、候補ベクトルC1Rを算出する候補ベクトル算出ステップと、

前記候補ベクトルC1Rを用いて、前記対象領域A1の、前記参照フレームに対する動きベクトルを検出する動きベクトル検出ステップとを備えることを特徴とする動きベクトル検出方法。

【請求項21】 前記類似領域B12を用いて、前記第2のフレームにおける複数の対象領域A2[1], A2[2], ..., A2[m]の中から、前記類似領域B12の位置に近い対象領域A2[k] ( $0 < k < m+1$ の整数)を選択する対象領域選択ステップと、

前記対象領域A2[k]を用いて、前記複数の対象領域A2[1], A2[2], ..., A2[m]の、前記参照フレームに対する複数の動きベクトルV2R[1], V2R[2], ..., V2R[m]の中から、前記対象領域A2[k]の前記参照フレームに対する動きベクトルV2R[k]を選択するベクトル選択ステップとから、

前記算出用動きベクトル取得ステップが構成されることと、

前記動きベクトルV2R[k]を前記動きベクトルV2Rとすることを特徴とする請求項20記載の動きベクトル検出方法。

【請求項22】 前記ベクトル選択ステップを、前記対象領域A2[k]の前記参照フレームに対する動きベクトルV2R[k]を探索して検出するベクトル検出ステップに置き換えた請求項21記載の動きベクトル検出方法。

【請求項23】 前記動きベクトルV12と前記動きベクトルV2Rとを用いて $C1R = V12 + V2R$ によりC1Rを算出する候補ベクトル算出ステップを有することを特徴とする請求項20または21または22記載の動きベクトル検出方法。

【請求項24】 前記動きベクトル検出ステップの結果を前記候補ベクトルC1Rとすることを特徴とする請求項23記載の動きベクトル検出方法。

【請求項25】 フレーム全体の領域または複数の分割した領域である対象領域に対して、前記対象領域の位置を基準として、参照フレームにおける類似した領域である類似領域の位置への移動量を、前記対象領域の前記参照フレームに対する動きベクトルとし、

参照フレームと第1のフレームと第2のフレームにおいて、第1のフレームにおける対象領域の第2のフレームに対する動きベクトルを検出する動きベクトル検出装置であって、

前記第2のフレームにおける対象領域A2の前記参照フレームに対する動きベクトルV2Rであって、かつ前記第1のフレームにおける対象領域A1の前記参照フレームに対する動きベクトルV1Rが指し示す前記参照フレームにおける類似領域B1Rの位置と前記動きベクトルV2Rが指し示す前記参照フレームにおける類似領域B2Rの位置とが近い動きベクトルV2Rを取得する算出動きベクトル取得手段と、

前記動きベクトルV1Rと前記動きベクトルV2Rとを用いて、候補ベクトルC12を算出する候補ベクトル算出手段と、

前記候補ベクトルC12と前記対象領域A1とを用いて、前記対象領域A1の前記第2のフレームに対する動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段とを備えることを特徴とする動きベクトル検出装置。

【請求項26】 フレーム全体の領域または複数の分割した領域である対象領域に対して、前記対象領域の位置を基準として、参照フレームにおける類似した領域である類似領域の位置への移動量を、前記対象領域の前記参照フレームに対する動きベクトルとし、

参照フレームと第1のフレームと第2のフレームにおいて、第2のフレームにおける対象領域の参照フレームに対する動きベクトルを検出する動きベクトル検出装置であって、

前記第1のフレームにおける対象領域A1の前記参照フレームに対する動きベクトルV1Rと前記第1のフレームにおける対象領域A1の前記第2のフレームに対する動きベクトルV12とを用いて、候補ベクトルC2Rを算出する候補ベクトル算出手段と、

前記動きベクトルV12が指し示す第2のフレームにおける類似領域B12を用いて、前記第3のフレームにおける対象領域の中から、前記類似領域B12の位置に近い対象領域A2を選択する対象領域選択手段と、

前記候補ベクトルC2Rと前記対象領域A2とを用いて、前記対象領域A2の前記参照フレームに対する動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段とを備えることを特徴とする動きベクトル検出装置。

【請求項27】 フレーム全体の領域または複数の分割した領域である対象領域に対して、前記対象領域の位置を基準として、参照フレームにおける類似した領域である類似領域の位置への移動量を、前記対象領域の前記参照フレームに対する動きベクトルとし、

参照フレームと第1のフレームと第2のフレームにおいて、第1のフレームにおける対象領域の参照フレームに対する動きベクトルを検出する動きベクトル検出装置であって、

前記第1のフレームにおける対象領域A1の前記第2のフレームに対する動きベクトルV12が指し示す第2のフレームにおける類似領域B12を用いて、前記第3のフレームにおける対象領域の中から、前記類似領域B12の位置に近い対象領域A2を選択する対象領域選択手段と、

前記第2のフレームにおける対象領域A2の前記参照フレームに対する動きベクトルV2Rを取得する算出動きベクトル取得手段と、

前記動きベクトルV12と前記動きベクトルV2Rとを用いて、候補ベクトルC1Rを算出する候補ベクトル算出手段と、

前記候補ベクトルC1Rと前記対象領域A1とを用いて、前記対象領域A1の前記参照フレームに対する動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段とを備えることを特徴とする動きベクトル検出装置。

【請求項28】 フレーム全体の領域または複数の分割した領域である対象領域に対して、前記対象領域の位置を基準として、参照フレームにおける類似した領域である類似領域の位置への移動量を、前記対象領域の前記参照フレームに対する動きベクトルとし、

参照フレームと第1のフレームと第2のフレームにおいて、第1のフレームにおける対象領域の第2のフレームに対する動きベクトルを検出する動きベクトル検出方法であって、

前記第2のフレームにおける対象領域A2の前記参照フレームに対する動きベクトルV2Rであって、かつ前記第1のフレームにおける対象領域A1の前記参照フレームに対する動きベクトルV1Rが指し示す前記参照フレームにおける類似領域B1Rの位置と前記動きベクトルV2Rが指し示す前記参照フレームにおける類似領域B2Rの位置とが近い動きベクトルV2Rを取得する算出動きベクトル取得ステップと、

前記動きベクトルV1Rと前記動きベクトルV2Rとを用いて、候補ベクトルC12を算出する候補ベクトル算出ステップと、

前記候補ベクトルC12と前記対象領域A1とを用いて、前記対象領域A1の前記第2のフレームに対する動きベクトルを検出する動きベクトル検出ステップとを備えることを特徴とする動きベクトル検出方法。

【請求項29】 フレーム全体の領域または複数の分割した領域である対象領域に対して、前記対象領域の位置を基準として、参照フレームにおける類似した領域である類似領域の位置への移動量を、前記対象領域の前記参照フレームに対する動きベクトルとし、

参照フレームと第1のフレームと第2のフレームにおいて、第2のフレームにおける対象領域の参照フレームに対する動きベクトルを検出する動きベクトル検出方法であって、

前記第1のフレームにおける対象領域A1の前記参照フ

フレームに対する動きベクトルV1Rと前記第1のフレームにおける対象領域A1の前記第2のフレームに対する動きベクトルV12とを用いて、候補ベクトルC2Rを算出する候補ベクトル算出ステップと、  
前記動きベクトルV12が指し示す第2のフレームにおける類似領域B12を用いて、前記第3のフレームにおける対象領域の中から、前記類似領域B12の位置に近い対象領域A2を選択する対象領域選択ステップと、  
前記候補ベクトルC2Rと前記対象領域A2とを用いて、前記対象領域A2の前記参照フレームに対する動きベクトルを検出する動きベクトル検出ステップとを備えることを特徴とする動きベクトル検出方法。

【請求項30】 フレーム全体の領域または複数に分割した領域である対象領域に対して、前記対象領域の位置を基準として、参照フレームにおける類似した領域である類似領域の位置への移動量を、前記対象領域の前記参照フレームに対する動きベクトルとし、  
参照フレームと第1のフレームと第2のフレームにおいて、第1のフレームにおける対象領域の参照フレームに対する動きベクトルを検出する動きベクトル検出方法であって、

前記第1のフレームにおける対象領域A1の前記第2のフレームに対する動きベクトルV12が指し示す第2のフレームにおける類似領域B12を用いて、前記第3のフレームにおける対象領域の中から、前記類似領域B12の位置に近い対象領域A2を選択する対象領域選択ステップと、

前記第2のフレームにおける対象領域A2の前記参照フレームに対する動きベクトルV2Rを取得する算出用動きベクトル取得ステップと、

前記動きベクトルV12と前記動きベクトルV2Rとを用いて、候補ベクトルC1Rを算出する候補ベクトル算出ステップと、

前記候補ベクトルC1Rと前記対象領域A1とを用いて、前記対象領域A1の前記参照フレームに対する動きベクトルを検出する動きベクトル検出ステップとを備えることを特徴とする動きベクトル検出方法。

【請求項31】 コンピュータにより、請求項1ないし請求項30のいずれか1項に記載の動きベクトル検出装置、または、動きベクトル検出方法を実現するためのプログラムを格納したことを特徴とする動きベクトル検出プログラム記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像符号化における動き検出方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、デジタル信号処理技術が発達し、動画のデジタル圧縮が身近なものになってきている。特に、高圧縮符号化を実現するには、MPEG (Mov-

ingPicture Experts Group)などで用いられるフレーム間予測符号化処理が必須である。フレーム間予測符号化では、物体の動きに関する情報を動きベクトルを用いて表すことで、動画の高圧縮符号化を実現している。

【0003】しかし、動きベクトルを検出する際には、従来、入力フレームを複数のブロックに分割し、ブロックごとに参照フレームとの間で探索範囲に応じてブロックマッチング等を行ってそのブロックに最も類似した領域の位置を求めなければならないため、計算量が膨大となり、処理に多くの演算時間を要するという問題があった。

【0004】そこで、動きベクトルを高速に検出する方法として、例えば、特開平9-168153号公報では、動画内における物体が等速直線運動をするに着目して、求めるべき動きベクトルの候補となりうる候補ベクトルを、既に求められている別のフレームの動きベクトルから演算によって求め、この求められた候補ベクトルの近傍のみでブロックマッチングを行うことで、探索範囲を狭めることにより、演算量の削減を図る方法が開示されている。

【0005】図8に、上記発明を用いた動きベクトル検出方法の一例を示す。図8では、時間的に一定間隔で入力される3枚のフレームをそれぞれ9つのブロックに分割し、MPEGにおけるフレーム内符号化であるIフレーム、双方向予測符号化であるBフレーム、前方向予測符号化であるPフレームとして符号化の際に必要なとされる動きベクトルを、ブロックごとに検出する場合を示している。動きベクトル検出を行う動画像としては、正方形が時間とともに移動するものを用いる。

【0006】本例では、PフレームにおけるブロックのIフレームに対する動きベクトルを用いて、Bフレームにおける対象とするブロックのIフレームに対する動きベクトルと、Pフレームに対する動きベクトルを検出しようとするものである。なお、Pフレームにおける動きベクトルは、予め求められているとする。

【0007】図8の、80AbはBフレームにおける動きベクトルを検出する際に対象とするブロック、80VpiはPフレームにおけるブロック80ApとIフレームとのブロックマッチングによって得られた動きベクトルを示す。

【0008】このとき、3枚のフレーム間隔は等しいことから、既に求められている動きベクトル80Vpiを用いることにより、Bフレームにおけるブロック80AbのIフレームに対する候補ベクトル80Cbiを、 $80Cbi = 1/2 \times (80Vpi)$ として生成し、Bフレームにおけるブロック80AbのPフレームに対する候補ベクトル80Cbpを、 $80Cbp = 1/2 \times (-80Vpi)$ として生成することができる。

【0009】上記方法によって、1つの動きベクトルからブロックマッチングなしで2つの候補ベクトルを生成し、この候補ベクトルが指し示す近傍領域のみでブロックマッチングを行うことにより、最適な動きベクトルを少ない演算量で検出することができる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】1つの動きベクトルから2つの候補ベクトルを上記のように生成する方法は、動画像内における物体の動きが等速直線運動をする場合には有効である。しかし、図9に示すように等速直線運動をしない場合は、2つの候補ベクトルが共に最適な動きベクトルとはかけ離れたものになってしまい、上記方法によって得られた候補ベクトルの近傍のみをブロックマッチングした場合には、最適な動きベクトルを検出することが困難となる。

【0011】なお、図9中の90CbiはIフレームに対する候補ベクトルを、90CbpはPフレームに対する候補ベクトルを、90VbiはIフレームに対する最適な動きベクトルを、90VbpはIフレームに対する最適な動きベクトルを表す。

【0012】よって、最適な動きベクトルを得るためには、広範囲の探索などによって2つの動きベクトルを求めなおすこととなり、従来に比べて逆に演算量が多くなってしまう。

【0013】そこで本発明では上記問題点を鑑み、動画像内における物体の動きが等速直線運動をしない場合でも、動きベクトルの探索範囲を削減し、最適な動きベクトルを短時間で求めることを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】以上のような課題を解決するため、本発明では、3枚のフレーム間で求めるべき3つの動きベクトルのうち、2つの動きベクトルを用いて残り1つの最適な動きベクトルの候補となる候補ベクトルを生成し、この候補ベクトルの近傍のみでベクトル探索を行うことで、動画像内における物体の動きが等速直線運動をしない場合でも、動きベクトルの探索範囲を削減し、最適な動きベクトルを短時間で検出する。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0016】なお、各実施の形態は、時間的に一定間隔で入力される3枚のフレームをそれぞれ9つのブロックに分割し、MPEGにおけるフレーム内符号化であるIフレーム、双方向予測符号化であるBフレーム、前方向予測符号化であるPフレームとして符号化する際に必要とされる動きベクトルを、ブロックごとに検出する場合を示している。

【0017】図4に示すように、フレームサイズは48画素×48画素、ブロックサイズは全て16画素×16画素とする。フレーム内におけるブロックの位置は、フ

レームの左上角を基準とした座標軸を用い、ブロックの左上角の座標点(u, v)として表す。座標点(u, v)のu座標軸の向きはフレームの水平右方向、v座標軸の向きはフレームの垂直下方向とする。動きベクトル(x, y)は、対象とするブロックの位置を基準としたときの、参照するフレーム内の最も類似した領域である類似領域の位置への移動量である。動きベクトル(x, y)のx座標軸の向きはブロックの水平右方向、y座標軸の向きはブロックの垂直下方向とする。

【0018】また、各実施の形態で、フレームは256色階調グレースケール画像とし、動きベクトル検出を行う動画像としては、16画素×16画素の正方形が時間とともに移動するものを用いる。この正方形は黒色である。すなわち、正方形を表す16画素×16画素=256画素のすべての画素値は0である。この正方形以外のフレーム内の画素はすべて白色であり、これらの画素値は255である。

【0019】(実施の形態1)本実施の形態は、Pフレームにおける複数のブロックのIフレームに対する動きベクトルのうちの1つと、Bフレームにおける対象とする1つのブロックのIフレームに対する動きベクトルとを用いて、Bフレームにおける対象とする1つのブロックのPフレームに対する最適な動きベクトルを検出しようとするものである。なお、Pフレームにおける動きベクトルと、Bフレームにおける前記ブロックのIフレームに対する動きベクトルは、例えばISO/IEC11172-2等に記載されている手法により、予め求められているとする。

【0020】(構成)図1(a)は本発明の実施の形態1における動きベクトル検出装置で用いられる動きベクトルの関係を示したものである。図1(b)は本発明の実施の形態1における動きベクトル検出装置の構成を示したものである。

【0021】図1(a)において、10AbはBフレームにおいて、Pフレームに対する動きベクトルを検出する際に対象とするブロック、10Vbiはブロック10AbのIフレームに対する既に求められている最適な動きベクトル、10Bbiは動きベクトル10Vbiが指し示すIフレームにおける類似領域、10Ap[1], 10Ap[2], ..., 10Ap[9]はPフレームにおけるブロック、10Vpi[3]はブロック10Ap[3]のIフレームに対する既に求められている最適な動きベクトル、10Bpi[1], 10Bpi[2], ..., 10Bpi[9]はPフレームにおける各ブロックの動きベクトル10Vpi[1], 10Vpi[2], ..., 10Vpi[9]がそれぞれ指し示すIフレームにおける類似領域、10Cbpはブロック10AbのPフレームに対する最適な動きベクトルの検出に用いる候補ベクトルである。

【0022】図1(b)において、10Vpi[1], 10Vpi[2], ..., 10Vpi[9]はブロック10Ap



[1], 10Ap[2], ..., 10Ap[9]のIフレームに対する既に求められている最適な動きベクトル、10Vbiは求めるべき最適な動きベクトルであり、113は算出用動きベクトルを選択するために用いる領域を選択する類似領域選択手段、114は類似領域選択手段113で得られたブロックのベクトルを選択するベクトル選択手段、115は類似領域選択手段113とベクトル選択手段114とから構成される算出用動きベクトル取得手段、111は最適な動きベクトルの候補となる候補ベクトルを算出する候補ベクトル算出手段、112は算出された候補ベクトルを用いて最適な動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段である。

【0023】また、(表1)の(a)は、Bフレームに

(a) Bフレームにおけるブロック位置と動きベクトルおよび類似領域位置		
Bフレームにおける ブロック位置 (u, v)	Iフレームに対する 動きベクトル (x, y)	Iフレームにおける 類似領域位置 (u, v)
10Ab (16, 0)	10Vbi (-16, 32)	10Bbi (0, 32)

(b) Pフレームにおけるブロック位置と動きベクトルおよび類似領域位置		
Pフレームにおける ブロック位置 (u, v)	Iフレームに対する 動きベクトル (x, y)	Iフレームにおける 類似領域位置 (u, v)
10Ap[1] (0, 0)	10Vpi[1] (0, 0)	10Bpi[1] (0, 0)
10Ap[2] (16, 0)	10Vpi[2] (0, 0)	10Bpi[2] (16, 0)
10Ap[3] (32, 0)	10Vpi[3] (-32, 32)	10Bpi[3] (0, 32)
10Ap[4] (0, 16)	10Vpi[4] (0, 0)	10Bpi[4] (0, 16)
10Ap[5] (16, 16)	10Vpi[5] (0, 0)	10Bpi[5] (16, 16)
10Ap[6] (32, 16)	10Vpi[6] (0, 0)	10Bpi[6] (32, 16)
10Ap[7] (0, 32)	10Vpi[7] (32, -32)	10Bpi[7] (32, 0)
10Ap[8] (16, 32)	10Vpi[8] (0, 0)	10Bpi[8] (16, 32)
10Ap[9] (32, 32)	10Vpi[9] (0, 0)	10Bpi[9] (32, 32)

【0025】以下、本実施の形態の動きベクトル検出装の動作について説明する。

【0026】〔算出用動きベクトル取得手段の動作〕

〔類似領域選択手段の動作〕類似領域選択手段113は、類似領域10Bbiと、類似領域10Bpi[1], 10Bpi[2], ..., 10Bpi[9]それぞれとを比較して、類似領域10Bbiの位置に最も近い類似領域を求める。この場合、(表1)に示すとおり、類似領域10Bbiは、Iフレームにおける(0, 32)の位置にある。この位置に最も近い類似領域は、類似領域10Bbiと同じ(0, 32)の位置にある類似領域10Bpi[3]である。この類似領域10Bpi[3]を選択する。

【0027】〔ベクトル選択手段の動作〕ベクトル選択手段114は、動きベクトル10Vpi[1], 10Vpi[2], ..., 10Vpi[9]の中から、類似領域選択手段113で選択された類似領域10Bpi[3]を指し示す動きベクトルを選択する。この場合、(表1)に示すとおり、類似領域10Bpi[3]を指し示す動きベクトル10Vpi[3](-32, 32)を選択する。

におけるブロック10Abの位置と、ブロック10AbのIフレームに対する動きベクトル10Vbiと、動きベクトル10Vbiが指し示すIフレームにおける類似領域10Bbiの位置を示し、(b)は、Pフレームにおけるブロック10Ap[1], 10Ap[2], ..., 10Ap[9]の位置と、各ブロックのIフレームに対する動きベクトル10Vpi[1], 10Vpi[2], ..., 10Vpi[9]と、これらの動きベクトルが指し示すIフレームにおけるそれぞれの類似領域10Bpi[1], 10Bpi[2], ..., 10Bpi[9]の位置を示している。

【0024】

【表1】

【0028】(候補ベクトル算出手段の動作) 候補ベクトル算出手段111は、動きベクトル10Vbiと算出用動きベクトル取得手段115で得られた動きベクトル10Vpi[3]とから、候補ベクトル10Cbpを、 $10Cbp = 10Vbi - 10Vpi[3]$ により求める。

【0029】この場合、(表1)に示すとおり、動きベクトル10Vbiは(-16, 32)、上記算出用動きベクトル取得手段115で得られた動きベクトル10Vpi[3]は(-32, 32)、であることから、候補ベクトル10Cbpは、 $10Cbp = 10Vbi - 10Vpi[3] = (-16, 32) - (-32, 32) = (16, 0)$ となる。

【0030】(動きベクトル検出手段の動作) 動きベクトル検出手段112は、候補ベクトル算出手段で得られた候補ベクトル10Cbpを用いて、この候補ベクトルの10Cbpの近傍でブロックマッチングを行い、ブロック10AbのPフレームに対する最適な動きベクトルを求める。



【0031】ブロックマッチングでは、ブロック10Abと比較する領域との間で対応する画素値同士の、差の絶対値の総和を用いて類似度を評価する。これにより、総和が最小となる領域を指し示すベクトルを、最適な動きベクトルとする。

【0032】比較する領域は、図5で示すとおり、上記で得られた候補ベクトル10Cb p (16, 0) が指し示す領域10Nb p[0]と、その近傍である(15, 0), (15, 1), (16, 1)の3つのベクトルが指し示す領域10Nb p[1], 10Nb p[2], 10Nb p[3]とを合わせた、4つである。

【0033】前記4つの領域における、差の絶対値の総和の計算結果を(表2)に示す。

【0034】

【表2】

フレームに対する ベクトル (x, y)	フレームにおける 領域位置 (u, v)	差の絶対値の 総和
(16, 0)	10Nb p[0] (0, 32)	0
(15, 0)	10Nb p[1] (-1, 32)	4080
(15, 1)	10Nb p[2] (-1, 33)	7905
(16, 1)	10Nb p[3] (0, 33)	4080

【0035】これより、差の絶対値の総和が最小となる領域10Nb p[0]を示すベクトル(16, 0)が、求めるべき最適な動きベクトルとなる。

【0036】(実施の形態2) 本実施の形態は、Bフレームにおける対象とするブロックのIフレームに対する動きベクトルと、Bフレームにおける対象とするブロックのPフレームに対する動きベクトルとを用いて、PフレームにおけるブロックのIフレームに対する最適な動きベクトルを検出しようとするものである。なお、BフレームにおけるブロックのIフレームに対する動きベクトルとPフレームに対する動きベクトルは、例えばISO/IEC11172-2等に記載されている手法によ

り、予め求められているとする。

【0037】(構成) 図2(a)は本発明の実施の形態2における動きベクトル検出装置で用いられる動きベクトルの関係を示したものである。図2(b)は本発明の実施の形態2における動きベクトル検出装置の構成を示したものである。

【0038】図2(a)において、20AbはBフレームにおけるブロック、20Vbiはブロック20AbのIフレームに対する既に求められている最適な動きベクトル、20Vbpはブロック20AbのPフレームに対する既に求められている最適な動きベクトル、20Bbpは動きベクトル20Vbpが指し示すPフレームにおける類似領域、20Ap[1], 20Ap[2], ..., 20Ap[9]はPフレームにおけるブロック、20Cpiはブロック20Ap[3]のIフレームに対する最適な動きベクトルの検出に用いる候補ベクトルである。

【0039】図2(b)において、20Vpiは求めるべき最適な動きベクトルであり、213は動きベクトルを検出する際に対象とすべきブロックを選択する対象領域選択手段、211は最適な動きベクトルの候補となる候補ベクトルを算出する候補ベクトル算出手段、212は算出された候補ベクトルを用いて最適な動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段である。

【0040】また、(表3)の(a)は、Bフレームにおけるブロック20Abの位置と、ブロック20AbのPフレームに対する動きベクトル20Vbpと、動きベクトル20Vbpが指し示すPフレームにおける類似領域20Bbpの位置を示し、(b)は、Bフレームにおけるブロック20Abの位置と、ブロック20AbのIフレームに対する動きベクトル20Vbiを示し、

(c)は、Pフレームにおけるブロック20Ap[1], 20Ap[2], ..., 20Ap[9]の位置を示している。

【0041】

【表3】

(a) Bフレームにおけるブロック位置と動きベクトルおよび類似領域位置

Bフレームにおける ブロック位置 (u, v)	Pフレームに対する 動きベクトル (x, y)	Pフレームにおける 類似領域位置 (u, v)
20Ab (16, 0)	20Vbp (16, 0)	20Bbp (32, 0)

(b) Bフレームにおけるブロック位置と動きベクトル

Bフレームにおける ブロック位置 (u, v)	Iフレームに対する 動きベクトル (x, y)
20Ab (16, 0)	20Vbi (-16, 32)

(c) Pフレームにおけるブロック位置

Pフレームにおける ブロック位置 (u, v)
20Ap[1] (0, 0)
20Ap[2] (16, 0)
20Ap[3] (32, 0)
20Ap[4] (0, 16)
20Ap[5] (16, 16)
20Ap[6] (32, 16)
20Ap[7] (0, 32)
20Ap[8] (16, 32)
20Ap[9] (32, 32)

【0042】以下、本実施の形態の動きベクトル検出装置の動作について説明する。

【0043】(候補ベクトル算出手段の動作) 候補ベクトル算出手段211は、動きベクトル20Vbiと動きベクトル20Vbpとから、候補ベクトル20Cpiを、

$$20Cpi = 20Vbi - 20Vbp$$

により求める。

【0044】この場合、(表3)に示すとおり、動きベクトル20Vbiは(-16, 32)、動きベクトル20Vbpは(16, 0)、であることから、候補ベクトル20Cpiは、

$$20Cpi = 20Vbi - 20Vbp = (-16, 32) - (16, 0) = (-32, 32)$$

となる。

【0045】(対象領域選択手段の動作) 対象領域選択手段213は、類似領域20Bbpと、ブロック20Ap[1], 20Ap[2], ..., 20Ap[9]それぞれとを比較して、類似領域20Bbpの位置に最も近いブロックを求める。この場合、(表3)に示すとおり、類似領域20Bbpは、Pフレームにおける(32, 0)の位置にある。この位置に最も近いブロックは、類似領域20Bbpと同じ(32, 0)の位置にあるブロック20Ap[3]である。このブロック20Ap[3]を選択する。

【0046】(動きベクトル検出手段の動作) 動きベクトル検出手段212は、候補ベクトル算出手段211で得られた候補ベクトル20Cpiを用いて、この候補ベ

クトルの20Cpiの近傍でブロックマッチングを行い、対象領域選択手段213で得られたブロック20Ap[3]のIフレームに対する最適な動きベクトルを求める。

【0047】ブロックマッチングでは、ブロック20Ap[3]と比較する領域との間で対応する画素値同士の、差の絶対値の総和を用いて類似度を評価する。これにより、総和が最小となる領域を指し示すベクトルを、最適な動きベクトルとする。

【0048】比較する領域は、図6で示すとおり、上記で得られた候補ベクトル20Cpi(-32, 32)が指し示す領域20Npi[0]と、その近傍である(-32, 31), (-31, 31), (-31, 32)の3つのベクトルが指し示す領域20Npi[1], 20Npi[2], 20Npi[3]とを合わせた、4つである。

【0049】前記4つの領域における、差の絶対値の総和の計算結果を(表4)に示す。

【0050】

【表4】

Pフレームに対する ベクトル (x, y)	Pフレームにおける 領域位置 (u, v)	差の絶対値の 総和
(-32, 32)	20Npi[0] (0, 32)	0
(-32, 31)	20Npi[1] (0, 31)	4080
(-31, 31)	20Npi[2] (1, 31)	7905
(-31, 32)	20Npi[3] (1, 32)	4080

【0051】これより、差の絶対値の総和が最小となる領域20Npi[0]を示すベクトル(-32, 32)

が、求めるべき最適な動きベクトルとなる。

【0052】（実施の形態3）本実施の形態は、Bフレームにおける対象とするブロックのPフレームに対する動きベクトルと、PフレームにおけるブロックのIフレームに対する動きベクトルとを用いて、Bフレームにおける対象とするブロックのIフレームに対する最適な動きベクトルを検出しようとするものである。なお、Bフレームにおける対象とするブロックのPフレームに対する動きベクトルと、PフレームにおけるブロックのIフレームに対する動きベクトルは、例えばISO/IEC 11172-2等に記載されている手法により、予め求められているとする。

【0053】（構成）図3（a）は本発明の実施の形態3における動きベクトル検出装置で用いられる動きベクトルの関係を示したものである。図3（b）は本発明の実施の形態3における動きベクトル検出装置の構成を示したものである。

【0054】図3（a）において、30AbはBフレームにおいて、Iフレームに対する動きベクトルを検出する際に対象とするブロック、30Vbpはブロック30AbのPフレームに対する既に求められている最適な動きベクトル、30Bbpは動きベクトル30Vbpが指し示すPフレームにおける類似領域、30Ap[1]、30Ap[2]、…、30Ap[9]はPフレームにおけるブロック、30Vpi[3]はブロック30Ap[3]のIフレームに対する既に求められている最適な動きベクトル、30Cbiはブロック30AbのIフレームに対す

る最適な動きベクトルの検出に用いる候補ベクトルである。

【0055】図3（b）において、30Vpi[1]、30Vpi[2]、…、30Vpi[9]はブロック30Ap[1]、30Ap[2]、…、30Ap[9]のIフレームに対する既に求められている最適な動きベクトル、30Vbiは求めるべき最適な動きベクトルであり、313は算出用動きベクトルを選択するために用いるブロックを選択する対象領域選択手段、314は対象領域選択手段313で得られたブロックのベクトルを選択するベクトル選択手段、315は対象領域選択手段313とベクトル選択手段314とから構成される算出用動きベクトル取得手段、311は最適な動きベクトルの候補となる候補ベクトルを算出する候補ベクトル算出手段、312は算出された候補ベクトルを用いて最適な動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段である。

【0056】また、（表5）の（a）は、Bフレームにおけるブロック30Abの位置と、ブロック30AbのPフレームに対する動きベクトル30Vbpと、動きベクトル30Vbpが指し示すPフレームにおける類似領域30Bbpの位置を示し、（b）は、Pフレームにおけるブロック30Ap[1]、30Ap[2]、…、30Ap[9]の位置と、各ブロックのIフレームに対する動きベクトル30Vpi[1]、30Vpi[2]、…、30Vpi[9]を示している。

【0057】

【表5】

(a) Bフレームにおけるブロック位置と動きベクトルおよび類似領域位置

Bフレームにおける ブロック位置 (u, v)	Pフレームに対する 動きベクトル (x, y)	Pフレームにおける 類似領域位置 (u, v)
30Ab (16, 0)	30Vbp (16, 0)	30Bbp (32, 0)

(b) Pフレームにおけるブロック位置と動きベクトル

Pフレームにおける ブロック位置 (u, v)	Iフレームに対する 動きベクトル (x, y)
30Ap[1] (0, 0)	30Vpi[1] (0, 0)
30Ap[2] (16, 0)	30Vpi[2] (0, 0)
30Ap[3] (32, 0)	30Vpi[3] (-32, 32)
30Ap[4] (0, 16)	30Vpi[4] (0, 0)
30Ap[5] (16, 16)	30Vpi[5] (0, 0)
30Ap[6] (32, 16)	30Vpi[6] (0, 0)
30Ap[7] (0, 32)	30Vpi[7] (32, -32)
30Ap[8] (16, 32)	30Vpi[8] (0, 0)
30Ap[9] (32, 32)	30Vpi[9] (0, 0)

【0058】以下、本実施の形態の動きベクトル検出装置の動作について説明する。

【0059】（算出用動きベクトル取得手段の動作）

〔対象領域選択手段の動作〕対象領域選択手段313は、類似領域30Bbpと、ブロック30Ap[1]、30Ap[2]、…、30Ap[9]それぞれとを比較して、

類似領域30Bbpの位置に最も近いブロックを求める。この場合、（表5）に示すとおり、類似領域30Bbpは、Pフレームにおける（32, 0）の位置にある。この位置に最も近いブロックは、類似領域30Bbpと同じ（32, 0）の位置にあるブロック30Ap[3]である。このブロック30Ap[3]を選択する。

【0060】[ベクトル選択手段の動作]ベクトル選択手段314は、動きベクトル30Vp i [1], 30Vp i [2], ..., 30Vp i [9]の中から、対象領域選択手段313で選択されたブロック30Ap [3]の動きベクトルを選択する。この場合、(表5)に示すとおり、ブロック30Ap [3]の動きベクトル30Vp i [3] ( - 32, 32 ) を選択する。

【0061】(候補ベクトル算出手段の動作)候補ベクトル算出手段311は、動きベクトル30Vb p と算出用動きベクトル取得手段315で得られた動きベクトル30Vp i [3]とから、候補ベクトル30C b i を、 $30C b i = 30Vb p + 30Vp i [3]$ により求める。

【0062】この場合、(表5)に示すとおり、動きベクトル30Vb p は ( 16, 0 )、上記算出用動きベクトル取得手段315で得られた動きベクトル30Vp i [3]は ( - 32, 32 )、であることから、候補ベクトル30C b i は、 $30C b i = 30Vb p + 30Vp i [3] = ( 16, 0 ) + ( - 32, 32 ) = ( - 16, 32 )$ となる。

【0063】(動きベクトル検出手段の動作)動きベクトル検出手段312は、候補ベクトル算出手段で得られた候補ベクトル30C b i を用いて、この候補ベクトルの30C b i の近傍でブロックマッチングを行い、ブロック30AbのIフレームに対する最適な動きベクトルを求める。

【0064】ブロックマッチングでは、ブロック30Abと比較する領域との間で対応する画素値同士の、差の絶対値の総和を用いて類似度を評価する。これにより、総和が最小となる領域を指し示すベクトルを、最適な動きベクトルとする。

【0065】比較する領域は、図7で示すとおり、上記で得られた候補ベクトル30C b i ( - 16, 32 ) が指し示す領域30N b i [0]と、その近傍である ( - 16, 31 )、( - 15, 31 )、( - 15, 32 ) の3つのベクトルが指し示す領域30N b i [1], 30N b i [2], 30N b i [3]とを合わせた、4つである。

【0066】前記4つの領域における、差の絶対値の総和の計算結果を(表6)に示す。

【0067】

【表6】

Pフレームに対する ベクトル ( x, y )	Pフレームにおける 領域位置 ( u, v )	差の絶対値の 総和
( - 16, 32 )	30N b i [0] ( 0, 32 )	0
( - 16, 31 )	30N b i [1] ( 0, 31 )	4080
( - 15, 31 )	30N b i [2] ( 1, 31 )	7905
( - 15, 32 )	30N b i [3] ( 1, 32 )	4080

【0068】これより、差の絶対値の総和が最小となる

領域30N b i [0]を示すベクトル ( - 16, 32 ) が、求めるべき最適な動きベクトルとなる。

【0069】以上、3つの実施の形態を用いて本発明における動きベクトル検出装置および動きベクトル検出方法の説明を行った。これで示したとおり、本発明では、3枚のフレームの符号化に用いる3つのベクトルのうち、2つの動きベクトルを使って候補ベクトルを生成することにより、画像内の物体が等速直線運動をしない場合においても、残りの動きベクトルの探索範囲が削減でき、最適な動きベクトルを短時間で求めることができる。

【0070】(実施の形態4)さらに、上記各実施の形態1、2および3で示した動きベクトル検出装置、あるいは、動きベクトル検出方法を実現するための動きベクトル検出プログラムを、フロッピーディスク等の記録媒体に記録して移送することにより、上記各実施の形態で示した処理を、独立したコンピュータシステムにおいて、容易に実施することが可能となる。

【0071】図10は、これをフロッピーディスクで実施する場合を説明する図である。

【0072】図10 ( a ) は、記録媒体本体であるフロッピーディスクの物理フォーマットの例を示す図である。同心円状に外周から内周に向かってトラックを形成し、角度方向に16のセクタに分割している。

【0073】図10 ( b ) は、このフロッピーディスクを収納するケースを説明する図である。左からフロッピーディスクケースの正面図および断面図、そしてフロッピーディスクをそれぞれ示す。このようにフロッピーディスクをケースに収納することにより、ディスクを埃や外部の衝撃から守り、安全に移送することができる。

【0074】図10 ( c ) は、フロッピーディスクにプログラムの記録再生を行うことを説明する図である。図示のようにコンピュータシステムにフロッピーディスクドライブを接続することにより、ディスクに対してプログラムを記録再生することが可能となる。ディスクはフロッピードライブに、挿入口を介して組み込みおよび取り出しがなされる。記録する場合は、コンピュータシステムからプログラムをフロッピーディスクドライブによってディスクに記録する。再生する場合は、フロッピーディスクドライブがプログラムをディスクから読み出し、コンピュータシステムに転送する。

【0075】以上、本発明における動きベクトル検出装置および動きベクトル検出方法について、実施の形態に基づいて説明したが、本発明はこれら実施の形態に限られないことはもちろんである。

【0076】すなわち、

( 1 ) 実施の形態1、実施の形態2および実施の形態3では、本発明を装置 ( ハードウェア ) で実現したが、汎用のCPUの下で実行されるプログラム ( ソフトウェア ) で実現してもよい。ソフトウェアによる方法であっ

ても、ハードウェアによる場合と同様の効果が得られるということは言うまでもない。

【0077】(2) 実施の形態1、実施の形態2および実施の形態3では、本発明で用いるフレームを時間的に一定間隔で入力される3枚のフレームとしたが、間隔は一定でなくてもよい。また、対象とするフレームは連続していなくてもよい。すなわち、フレーム間に1枚または複数枚のフレームがあってもよい。

【0078】(3) 実施の形態1および実施の形態2では、本発明で用いるフレームを時間的に一定間隔で入力される3枚のフレームとしたが、3枚のフレームの時間的な順番は問わない。

【0079】(4) 実施の形態1、実施の形態2および実施の形態3では、参照するフレームは入力されたフレームを用いたが、すでに符号化されたフレームを復号化することで得られる再生フレームであってもよい。

【0080】(5) 実施の形態1、実施の形態2および実施の形態3では、本発明をMPEG方式で符号化する例を用いて示したが、MPEG方式に限定されることはない。

【0081】(6) 実施の形態1および実施の形態3では、候補ベクトル算出手段で用いる2つのベクトルのうち1つを、算出用動きベクトル取得手段におけるベクトル選択手段によって、すべての動きベクトルから選択したが、一部の動きベクトルからの選択であってもよい。

【0082】(7) 実施の形態1では、算出用動きベクトル取得手段におけるベクトル選択手段で用いる類似領域を、類似領域選択手段によって、すべての類似領域から選択したが、一部の類似領域からの選択であってもよい。

【0083】(8) 実施の形態2では、動きベクトル検出手段で用いる対象領域を、対象領域選択手段によって、すべての対象領域から選択したが、一部の対象領域からの選択であってもよい。

【0084】(9) 実施の形態3では、算出用動きベクトル取得手段におけるベクトル選択手段で用いる対象領域を、対象領域選択手段によって、すべての対象領域から選択したが、一部の対象領域からの選択であってもよい。

【0085】(10) 実施の形態3では、算出用動きベクトル取得手段におけるベクトル選択手段では、既に求められた複数の動きベクトルの中から算出用動きベクトル取得手段で用いる動きベクトルを選択したが、そのつど動きベクトルを探索して取得してもよい。

【0086】(11) 実施の形態1では、算出用動きベクトル取得手段で、類似領域を入力するたびに類似領域を選択し、動きベクトルを選択することによって、算出用動きベクトルの選択を行っているが、あらかじめ対象とするフレームにおいて、ブロックの位置と算出用動きベクトルとこれが指し示す類似領域の位置の3項目を対

応付けさせておき、いずれか1項目が選択されたときに残りの2項目を導き出せるようにしておいてもよい。

【0087】(12) 実施の形態3では、算出用動きベクトル取得手段で、類似領域を入力するたびに対象領域を選択し、動きベクトルを選択することによって、算出用動きベクトルの選択を行っているが、あらかじめ対象とするフレームにおいて、ブロックの位置と算出用動きベクトルとこれが指し示す類似領域の位置の3項目を対応付けさせておき、いずれか1項目が選択されたときに残りの2項目を導き出せるようにしておいてもよい。

【0088】(13) 実施の形態1では、算出用動きベクトル取得手段を構成する類似領域取得手段として、類似領域を用いて算出用動きベクトルを選択したが、対象とするブロックを用いて選択してもよい。

【0089】(14) 実施の形態1、実施の形態2および実施の形態3で、候補ベクトル算出手段は、2つの動きベクトルの加減算により求めるべき動きベクトルを計算して求めたが、算出方法は、例えば2つの動きベクトルに対して重み付けをするなど、加減算に限らなくてもよい。

【0090】(15) 実施の形態1、実施の形態2および実施の形態3では、動きベクトル検出手段として、算出された候補ベクトルの近傍領域を探索することによって動きベクトルを検出したが、候補ベクトルをそのまま動きベクトルとして用いてもよい。これにより、さらに高速に動きベクトルを検出できる。また、近傍の4点を探索しているが、探索領域はこれに限らなくてもよい。

【0091】(16) 実施の形態1、実施の形態2および実施の形態3では、フレームをブロックに分割したが、分割された領域の形状はブロックに限らず、どのような形状であってもかまわない。また、領域は1つでもよいし、複数でもよい。

【0092】(17) 実施の形態1、実施の形態2および実施の形態3では、入力画像としてフレームを単位としたが、テレビ等で用いられるフィールドを単位としてもよい。

【0093】(18) 実施の形態1、実施の形態2および実施の形態3では、検出された動きベクトルをすべて符号化に用いる必要はない。

【0094】(19) 実施の形態1、実施の形態2および実施の形態3では、256階調グレースケール画像を例にとって説明したが、もちろんカラー画像であっても同じことが言える。

【0095】(20) 実施の形態1では、類似領域選択手段として、位置が最も近い類似領域を選択したが、位置が2番目以降に近い類似領域を選択してもよい。

【0096】(21) 実施の形態2および実施の形態3では、対象領域選択手段として、位置が最も近い対象領域を選択したが、位置が2番目以降に近い対象領域を選択してもよい。

【0097】(22)実施の形態1、実施の形態2および実施の形態3では、フレームサイズ48画素×48画素、ブロックサイズ16画素×16画素を例にとって説明したが、それぞれのサイズは問わない。

【0098】(23)実施の形態4においては、記録媒体としてフロッピーディスクを用いて説明を行ったが、光ディスクを用いても同様に行うことができる。また、記録媒体はこれらに限られず、ICカード、ROMカセット等、プログラムを記録できるものであれば、同様に実施することができる。

【0099】

【発明の効果】以上のように、本発明では、3枚のフレーム間で求めるべき3つの動きベクトルのうち、2つの動きベクトルを用いて残り1つの最適な動きベクトルの候補となる候補ベクトルを生成し、この候補ベクトルの近傍のみでベクトル探索を行うことで、動画像内における物体の動きが等速直線運動をしない場合でも、動きベクトルの探索範囲を削減し、最適な動きベクトルを短時間で検出できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)本発明の実施の形態1に係るブロックと動きベクトルと類似領域の関係図

(b)動きベクトル検出装置の構成を示すブロック図

【図2】(a)本発明の実施の形態2に係るブロックと動きベクトルと類似領域の関係図

(b)動きベクトル検出装置の構成を示すブロック図

【図3】(a)本発明の実施の形態3に係るブロックと動きベクトルと類似領域の関係図

(b)動きベクトル検出装置の構成を示すブロック図

【図4】本発明の実施の形態1、2および3に係るフレームにおけるブロックの位置とブロックにおける動きベクトルの関係を示した図

【図5】本発明の実施の形態1に係るブロックマッチングを行う近傍領域を示す図

【図6】本発明の実施の形態2に係るブロックマッチングを行う近傍領域を示す図

【図7】本発明の実施の形態3に係るブロックマッチングを行う近傍領域を示す図

【図8】従来技術における動画像内の物体が等速直線運動をする場合のブロックと動きベクトルと類似領域の関係図

【図9】従来技術における動画像内の物体が等速直線運動をしない場合のブロックと動きベクトルと類似領域の関係図

【図10】上記各実施の形態の動きベクトル検出方法をコンピュータシステムにより実現するためのプログラムを格納するためのプログラム記録媒体について説明するための図

【符号の説明】

10Ab Bフレームにおけるブロック

10Vbi ブロック10AbのIフレームに対する動きベクトル

10Bbi 動きベクトル10Vbiが指し示すIフレームにおける類似領域10Ap[1], 10Ap[2], ..., 10Ap[9] Pフレームにおけるブロック

10Vpi[3] ブロック10Ap[3]のIフレームに対する動きベクトル

10Bpi[1], 10Bpi[2], ..., 10Bpi[9] 動きベクトル10V

pi[1], 10Vpi[2], ..., 10Vpi[9]がそれぞれ指し示すIフレームにおける類似領域

10Cbp ブロック10AbのPフレームに対する動きベクトルの検出に用いる候補ベクトル

10Vpi[1], 10Vpi[2], ..., 10Vpi[9] ブロック10Ap[1], 10Ap[2], ..., 10Ap[9]のIフレームに対する動きベクトル

10Vbp 求めるべき最適な動きベクトル

113 類似領域選択手段

114 ベクトル選択手段

115 算出用動きベクトル取得手段

111 候補ベクトル算出手段

112 動きベクトル検出手段

20Ab Bフレームにおけるブロック

20Vbi ブロック20AbのIフレームに対する動きベクトル

20Vbp ブロック20AbのPフレームに対する動きベクトル

20Bbp 動きベクトル20Vbpが指し示すPフレームにおける類似領域

20Ap[1], 20Ap[2], ..., 20Ap[9] Pフレームにおけるブロック

20Cpi ブロック20Ap[3]のIフレームに対する動きベクトルの検出に用いる候補ベクトル

20Vpi 求めるべき最適な動きベクトル

213 対象領域選択手段

211 候補ベクトル算出手段

212 動きベクトル検出手段

30Ab Bフレームにおけるブロック

30Vbp ブロック30AbのPフレームに対する動きベクトル

30Bbp 動きベクトル30Vbpが指し示すPフレームにおける類似領域

30Ap[1], 30Ap[2], ..., 30Ap[9] Pフレームにおけるブロック

30Vpi[3] ブロック30Ap[3]のIフレームに対する動きベクトル

30Cbi ブロック30AbのIフレームに対する動きベクトルの検出に用いる候補ベクトル

30Vpi[1], 30Vpi[2], ..., 30Vpi[9] ブロック30Ap[1], 30Ap[2], ..., 30Ap

[9]のIフレームに対する動きベクトル

30Vbi 求めるべき最適な動きベクトル

313 対象領域選択手段

314 ベクトル選択手段

315 算出用動きベクトル取得手段

311 候補ベクトル算出手段

312 動きベクトル検出手段

10Nbp0, 10Nbp1, 10Nbp2, 10Nbp3 近傍領域

20Npi0, 20Npi1, 20Npi2, 20Npi3 近傍領域

30Npi0, 30Npi1, 30Npi2, 30Npi3 近傍領域

80Ab Bフレームにおけるブロック

80Ap Pフレームにおけるブロック

80Vpi ブロック80ApのIフレームに対する動きベクトル

80Cbi ブロック80AbのIフレームに対する候補ベクトル

80Cbp ブロック80AbのPフレームに対する候補ベクトル

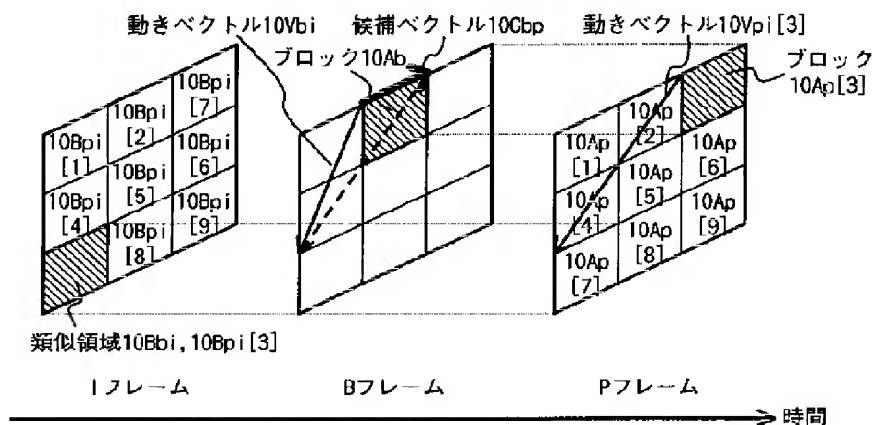
90Cbi Iフレームに対する候補ベクトル

90Cbp Pフレームに対する候補ベクトル

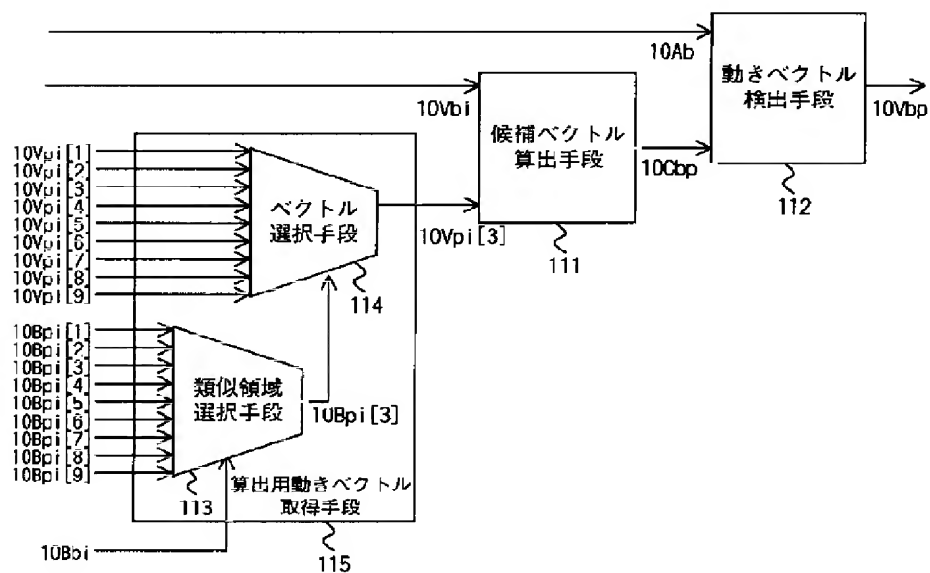
90Vbi Iフレームに対する最適な動きベクトル

90Vbp Iフレームに対する最適な動きベクトル

【図1】



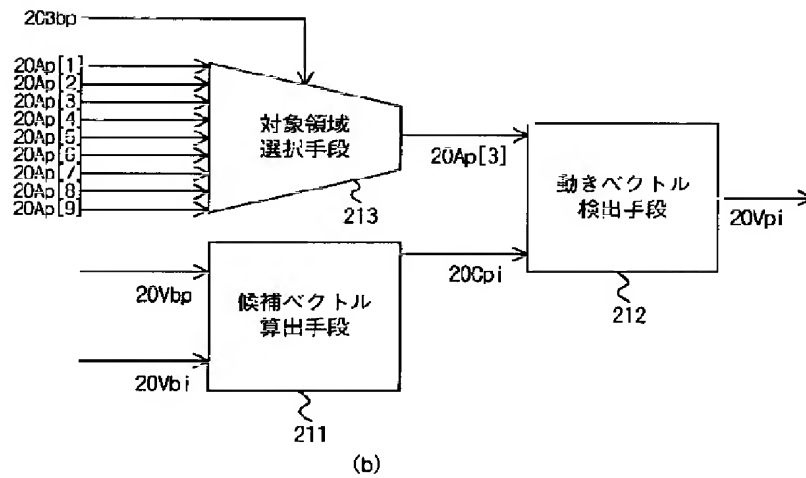
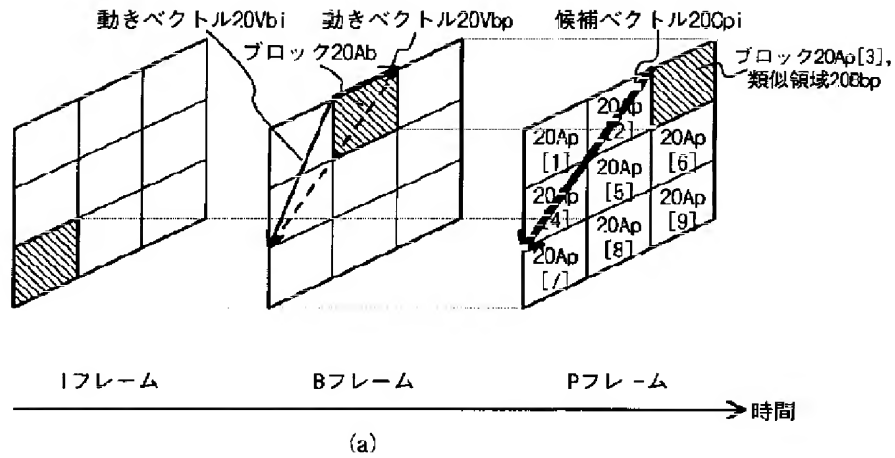
(a)



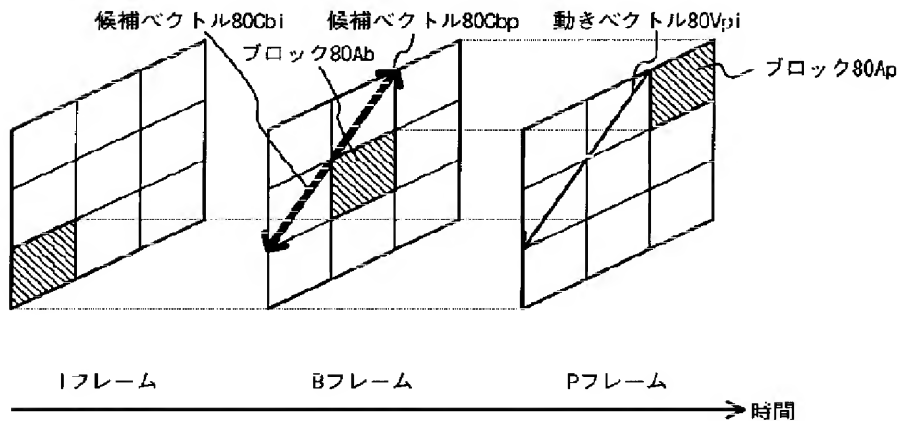
(b)



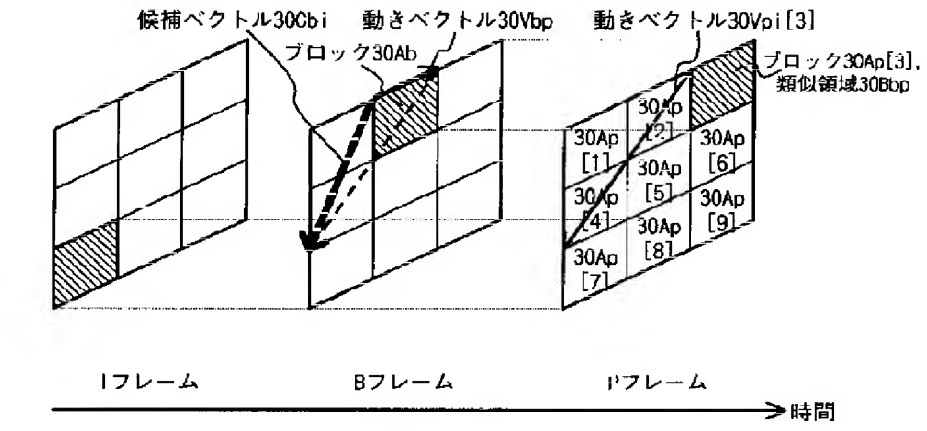
【図2】



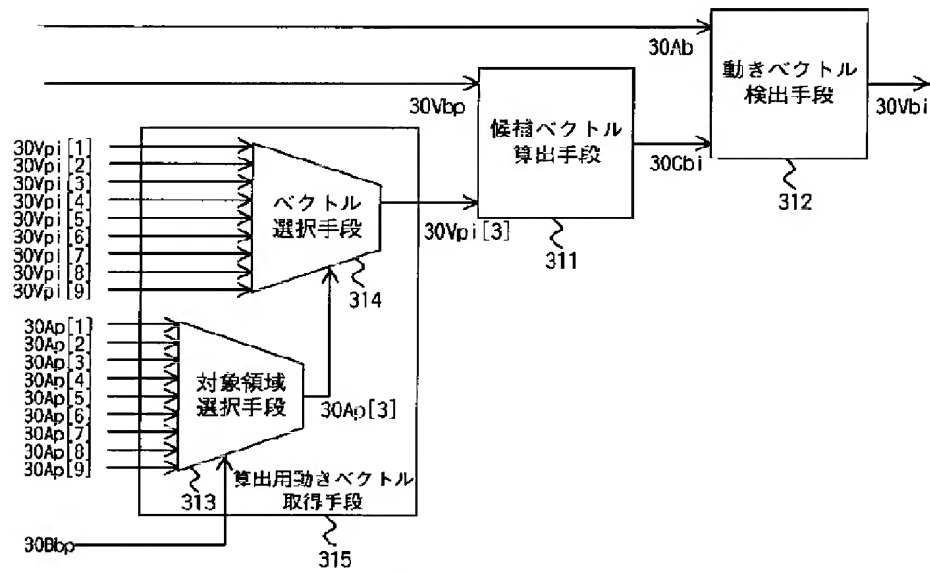
【図8】



【図3】

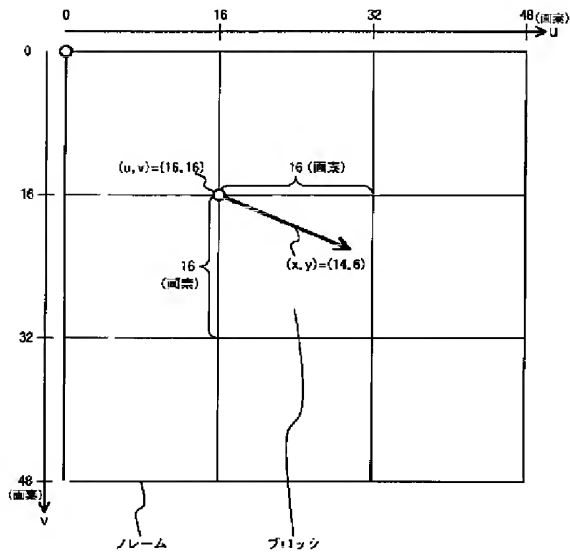


(a)

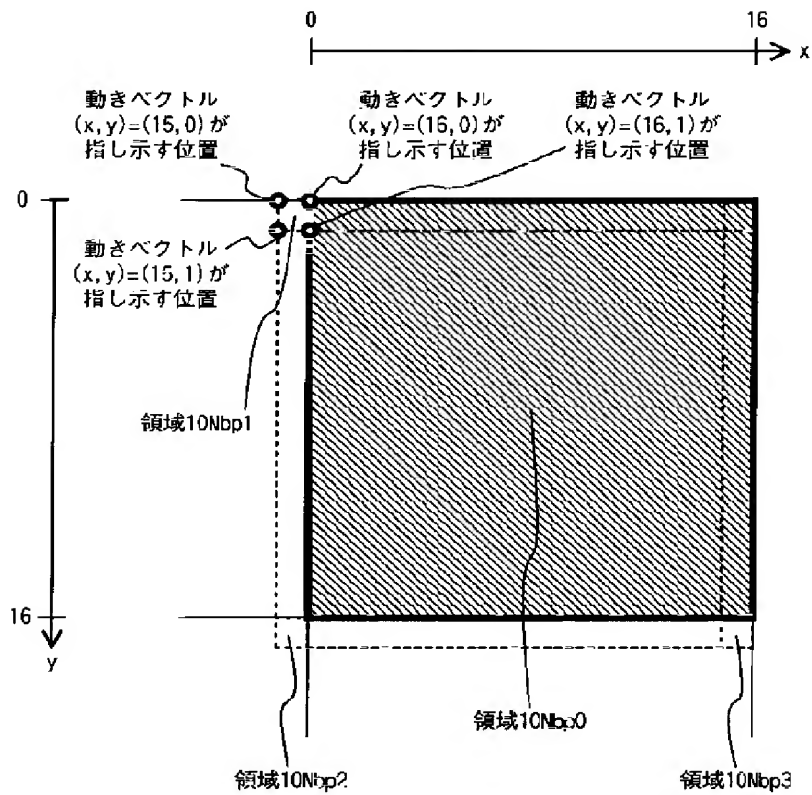


(b)

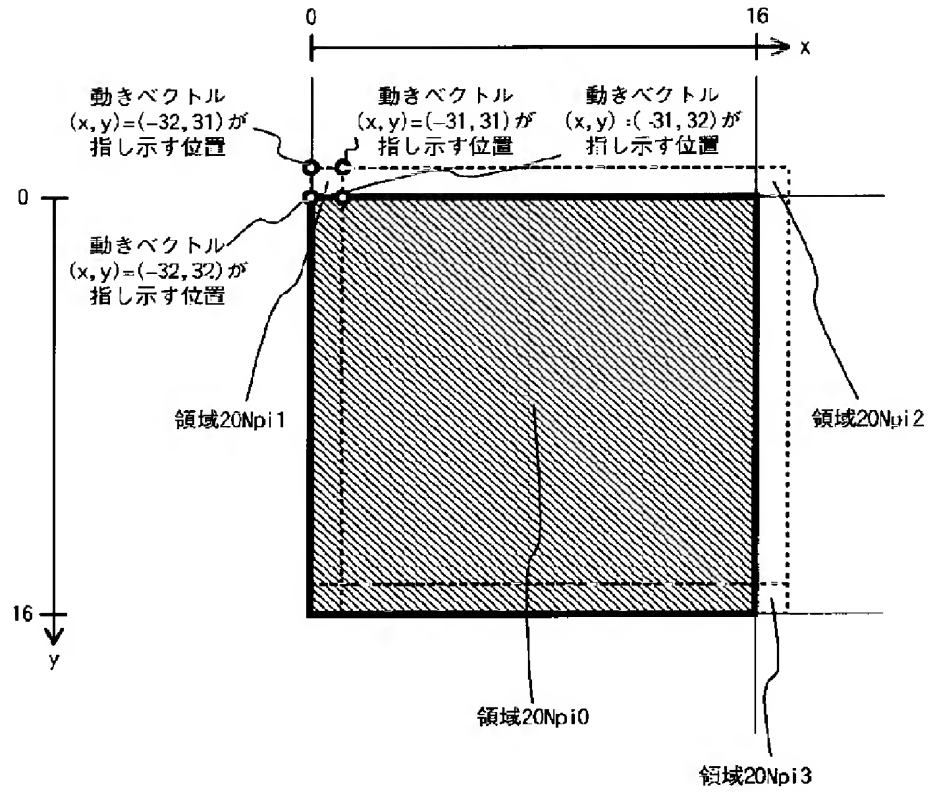
【図4】



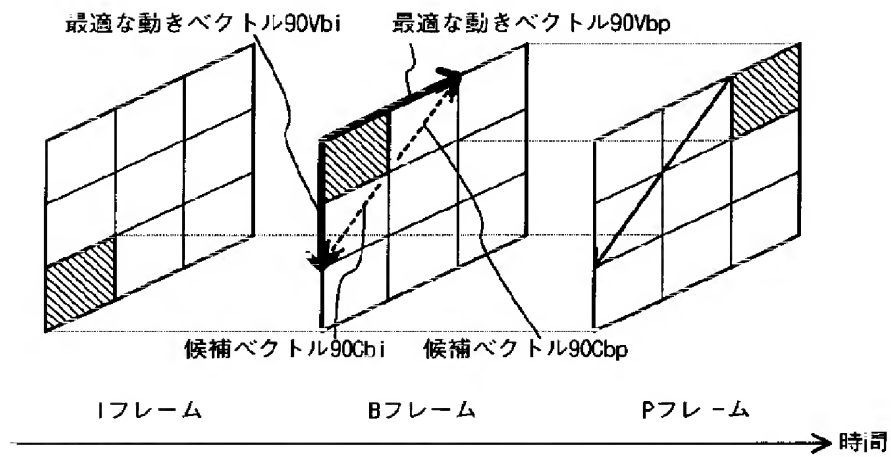
【図5】



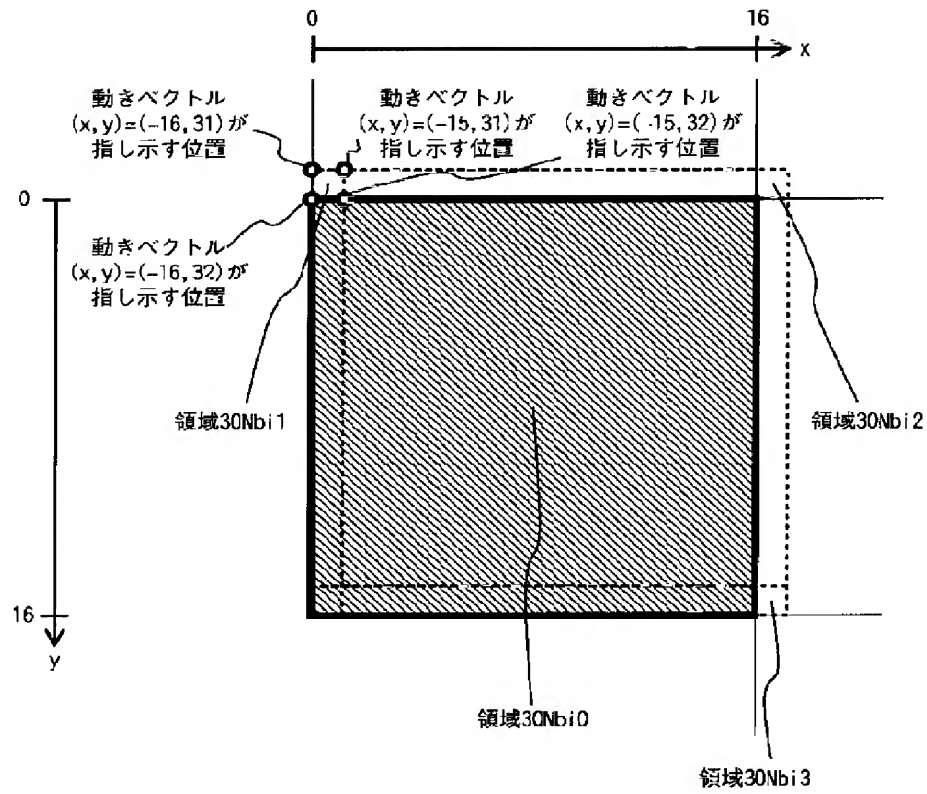
【図6】



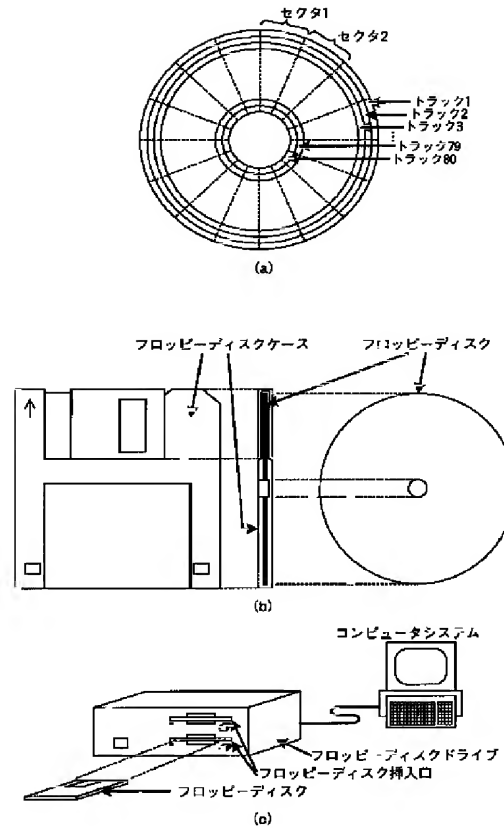
【図9】



【図7】



【図10】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C059 KK19 MA00 MA05 MA14 NN03  
NN11 PP05 PP06 PP07 SS20  
UA02 UA39  
5J064 AA03 BA13 BA15 BC25 BD03